

10/509079494

Rec'd PCT 05 OCT 2004

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
12 août 2004 (12.08.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/067977 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ :
F16C 11/06, B25J 17/02, G02C 5/22

(74) Mandataire : SAUVAGE, Renée; Cabinet Sauvage, 65,
boulevard Soult, F-72012 Paris (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2004/000135

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,
KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG,
MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,
PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(22) Date de dépôt international :
22 janvier 2004 (22.01.2004)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
03/00642 22 janvier 2003 (22.01.2003) FR

(71) Déposants et

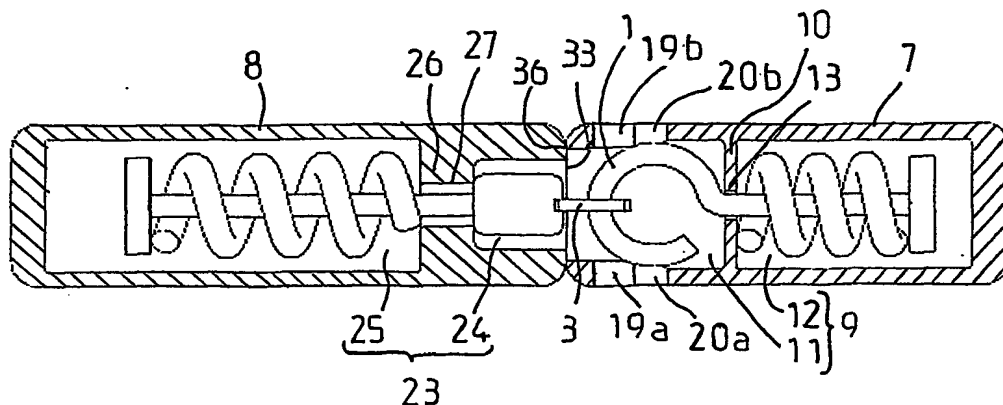
(72) Inventeurs : CHENE, Richard [FR/FR]; 137, boulevard
Koenig, F-92200 Neuilly-sur-Seine (FR). DELAMOUR,
Dominique [FR/FR]; 44, rue de la Millière, F-78490 Les
Mesnuls (FR). RODI, Olivier [FR/FR]; 17, rue du Château
Trompette, F-78950 Gambais (FR).

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM,
KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: HINGE SYSTEM, PARTICULARLY FOR DEVICES USED IN ROBOTICS AND FOR SPECTACLE FRAMES

(54) Titre : SYSTEME D'ARTICULATION, NOTAMMENT POUR EQUIPEMENTS UTILISES EN ROBOTIQUE ET MON-
TURES DE LUNETTES



(57) Abstract: The invention relates to a hinge system comprising one end (1) belonging to a first rigid element (7) and one end (3) belonging to a second rigid element (8), said ends having support surfaces which can be matched to one another. According to the invention, elastic means (18) are provided in order to maintain the pressure contact between the aforementioned surfaces. The inventive system also comprises at least one immaterial pivot point which can move in two orthogonal planes within the limits allowed by guide means (6) and means (19a-b) which only authorise pivoting in one plane or in a certain number of planes having a determined orientation.

(57) Abrégé : Le système d'articulation comporte une extrémité (1) d'un premier élément rigide (7) et une extrémité (3) d'un second élément rigide (8), lesdites extrémités présentant des surface d'appui aptes à s'appairer respectivement l'une sur l'autre et des moyens élastiques (18) étant prévus pour maintenir l'appui entre lesdites surfaces. Le système comporte au moins un point de pivotement immatériel mobile dans deux plans orthogonaux dans les limites que lui permettent des moyens de guidage (6) et des moyens (19a-b) n'autorisant le pivotement que dans un ou des plans dont le nombre et l'orientation sont déterminés.

BEST AVAILABLE COPY

WO 2004/067977 A1



(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

Système d'articulation, notamment pour équipements utilisés en robotique et pour montures de lunettes.

La présente invention a pour objet un système d'articulation, notamment pour équipements utilisés en robotique et pour montures de lunettes.

Plus précisément, l'invention concerne un système d'articulation entre une extrémité d'un premier élément rigide et une extrémité d'un second élément rigide, du type dans lequel lesdites extrémités présentent des surfaces d'appui aptes à s'appairer respectivement l'une sur l'autre, des moyens élastiques étant prévus pour maintenir l'appui entre lesdites surfaces.

La plupart des équipements utilisés en robotique (robots marcheurs, robots modulaires, robotique manufacturière, robotique médicale, micro-robotique, etc.) sont munis d'articulations permettant un pivotement sur une plage angulaire continue et, souvent, dans une multiplicité de plans. De telles articulations permettent aux équipements d'effectuer, dans l'espace atteignable, une grande variété d'actions et de déplacements. Cependant, les mécanismes de ces articulations sont par nature instables, ou mono-stables en position de repos, et il s'ensuit que ces équipements sollicitent en permanence leur actionneur (par exemple, un vérin de commande) pour les maintenir dans une position choisie, dès qu'il ne s'agit pas de leur position de repos.

Or, un pivotement sur une plage peut n'être ni nécessaire, ni même souhaitable.

Ainsi, en robotique médicale, l'utilisation sur une plage continue des optiques à visées variables n'intéresse pas réellement les chirurgiens. De même, les débâtements des endoscopes poly-articulés, tels qu'ils sont utilisés en pratique, avoisinent le "tout ou rien".

En robotique manufacturière, la continuité de la plage de pivotement nuit, en outre, à la précision et à la répétitivité de positionnement dans la durée.

S'agissant des robots marcheurs, ils n'ont pas nécessairement besoin de pattes dont l'espace atteignable soit continu.

En bref, un concept d'articulation discrète réduirait
5 les coûts, limiterait la sollicitation du ou des actionneurs et, dans le cas de la robotique manufacturière, garantirait, dans le temps, la précision du positionnement.

Dans le domaine de la lunetterie, et d'autres (ouvrants d'automobiles, ouvrants de mobilier, par
10 exemple), il est parfois fait usage de charnières dites "élastiques" adaptées à maintenir la partie mobile dans une ou deux positions stables, telles que positions fermée et ouverte d'une branche de lunettes, par exemple).

Ces charnières "élastiques" sont, pour la plupart,
15 munies d'un axe de rotation qui limite le déplacement de la partie mobile à un déplacement dans un plan donné.

On connaît aussi, d'après EP-A-0 886 712, des charnières de lunettes dont les parties mobile et fixe sont reliées par un lien élastique, permettant un déplacement de
20 la partie mobile dans n'importe quel plan, entre des limites fixées, et même un pivotement sur elle-même : ces charnières ont certes un effet séduisant, mais elles sont complexes à fabriquer et à miniaturiser, et leur relative fragilité est mise à rude épreuve par les porteurs qui ont
25 tendance à jouer avec les branches. Ces charnières ne sont pas adaptées à se maintenir dans plusieurs positions stables dans plusieurs plans et/ou à être munies d'un dispositif actionneur qui permettrait de passer d'une position stable à une autre.

On connaît également, d'après US-A-4 785 528, un portique articulé pouvant être manipulé par un robot. Le système d'articulation est conçu pour que l'extrémité du portique se déplace le plus librement possible et cette extrémité peut pivoter sur elle-même.

35 La présente invention a pour objectif d'apporter une articulation susceptible de permettre à deux éléments rigides (respectivement fixe et mobile) d'occuper diverses

positions angulaires relatives stables et/ou instables, précisément déterminées, l'extrémité de l'élément mobile opposée à l'articulation se déplaçant le long de trajectoires linéaires répétitives, sans qu'il soit
5 nécessaire de solliciter l'éventuel dispositif actionneur dont pourrait être munie l'articulation.

Cet objectif est atteint en ce sens que le système d'articulation du type précité comporte au moins un point de pivotement immatériel mobile dans deux plans orthogonaux
10 dans les limites que lui permettent des moyens de guidage et des moyens n'autorisant le pivotement que dans un ou des plans dont le nombre et l'orientation sont déterminés.

Dans une forme d'exécution particulière de l'invention, l'articulation comporte deux tels points de pivotement immatériels situés sur deux plans différents et
15 sensiblement orthogonaux.

Plus précisément, le système d'articulation comporte deux pièces-pivots présentant, chacune, une zone évidée limitée par une surface au moins en partie courbe, chacune
20 desdites pièces-pivots dépendant respectivement d'un desdits éléments rigides, lesdites pièces-pivots étant sensiblement orthogonales l'une à l'autre, et engagées l'une dans l'autre par interpénétration de leur zone évidée respective de façon à pouvoir pivoter l'une par rapport à
25 l'autre, à la manière des maillons d'une chaîne.

En pratique, les pièces-pivots peuvent revêtir, par exemple, la forme d'un anneau, d'une boucle, d'un crochet ou d'une plaque polygonale présentant un évidement limité par une surface au moins partiellement courbe.

30 Il est avantageux que l'une des pièces-pivots soit fermée (anneau, boucle, etc.) et que l'autre soit ouverte (crochet) car cela peut faciliter le montage ou le démontage, mais des solutions utilisant deux éléments fermés sont également possibles.

35 La surface au moins partiellement courbe limitant la zone évidée de chacune des pièces-pivots sera le plus souvent circulaire. Cependant, dans certaines applications

où l'on souhaite soumettre le pivotement à un effet de came, cette surface peut être elliptique, ou de tout autre forme courbe, y compris une forme irrégulière.

On comprend que les deux points de pivotement
5 immatériels sont écartés d'une distance correspondant sensiblement à la moyenne de l'épaisseur de la matière de chacune desdites pièces-pivots engagées l'une dans l'autre et en contact "surface courbe de zone évidée" contre "surface courbe de zone évidée".

10 En jouant sur cette épaisseur, on peut donc écarter plus ou moins les deux points de pivotement.

Dans une forme d'exécution particulière de l'invention, l'une au moins des extrémités desdits éléments rigides intègre un logement, ouvert côté articulation, et
15 pourvu d'un tirant dont une extrémité est captive dudit logement et dont l'autre extrémité constitue, l'une desdites pièces-pivots, lesdits moyens élastiques coopérant avec ledit tirant pour contraindre les faces d'appui desdits éléments rigides à demeurer en contact l'une avec
20 l'autre.

Les moyens élastiques en question peuvent être constitués par un ressort à boudin, enfilé sur le tirant et prenant appui, d'une part, sur un épaulement prévu dans le logement et ménageant un passage au travers duquel coulisse
25 le tirant et, d'autre part, sur une plaque d'extrémité, de section supérieure à celle dudit passage et qui rend le tirant captif dudit logement.

Le système peut comporter un tel tirant à ressort dans l'un seulement des éléments rigides ou dans les deux.
30 Lorsqu'il n'en comporte qu'un, un jeu suffisant doit être prévu entre les deux pièces-pivots pour qu'elles puissent remplir leur fonction.

Pour déterminer l'orientation et/ou le nombre de plan(s) autorisés pour le pivotement, l'une au moins des
35 extrémités desdits éléments rigides intègre un logement ouvert côté articulation et la paroi dudit logement présente au moins une encoche axiale dont la géométrie et

la taille permettent à une partie de pièce-pivot de pénétrer dans ladite encoche depuis l'extrémité ouverte dudit logement.

Dans une première forme d'exécution possible, il n'est prévu qu'une seule encoche.

Dans une seconde forme d'exécution possible, il est prévu deux encoches dans le même plan, sur les parois opposées du logement.

Le nombre et la position relative des encoches est choisi en fonction du nombre de positions stables voulues et de leur orientation.

De préférence, lesdits éléments de guidage qui canalisent les déplacements de l'élément mobile empêchent ledit élément mobile de pivoter sur lui-même au moins tant qu'il n'occupe pas une position stable.

A cette fin, un relief anti-rotation peut être prévu sur l'une des pièces-pivots et ce relief anti-rotation peut constituer la partie de pièce-pivot susceptible de pénétrer dans la ou les encoches.

Pour faciliter cette pénétration, la paroi du logement présente avantageusement des rampes d'accès à la ou auxdites encoches depuis l'extérieur de l'élément rigide.

Dans une autre forme d'exécution, sur la face extérieure de la paroi du logement et à l'opposé de l'extrémité ouverte de celui-ci, la ou lesdites encoches s'épanouissent en une surface de révolution concave (ou convexe) et l'extrémité de l'autre élément rigide comporte une surface de révolution convexe (ou concave) de taille et de forme complémentaires, ce qui permet de faire tourner l'un des éléments, autour de son axe longitudinal, par rapport à l'autre tandis qu'ils sont en position angulaire stable.

Pour bloquer l'articulation en une position stable, les faces d'appui des deux éléments rigides présentent avantageusement au moins une paire de reliefs

complémentaires adaptés à venir en prise dans une position angulaire relative sélectionnée.

Dans une application particulière de l'invention, lesdits éléments rigides sont respectivement une branche et
5 une face de lunettes.

Dans une forme d'exécution particulière de l'invention l'un au moins des éléments rigides comporte, à son extrémité opposée à l'articulation, un moyen de réunion susceptible de venir en prise temporaire avec un moyen de
10 réunion complémentaire prévu sur un autre élément. Il est ainsi possible de réaliser une suite articulée pour un usage en robotique.

L'invention va maintenant être décrite avec davantage de détails par référence aux dessins annexés dans
15 lesquels :

- la figure 1 illustre schématiquement le principe sur lequel repose l'invention ;

- les figures 2a, 2b et 2c illustrent des formes possibles pour les pièces-pivots ;

20 - les figures 3a, 3b et 3c sont des vues, partiellement en coupe, partiellement en perspective, d'une première forme d'exécution de l'invention, respectivement dans une première position stable, dans une position instable et dans une deuxième position stable ;

25 - les figures 4a, 4b et 4c sont des vues, partiellement en coupe, partiellement en perspective, d'une deuxième forme d'exécution de l'invention, respectivement dans une première position stable, dans une position instable et dans une deuxième position stable ;

30 - la figure 5 est une vue en perspective éclatée d'un exemple de tirant ;

- la figure 6 est une vue en perspective des extrémités des éléments rigides de la forme d'exécution des figures 4a-4c ;

35 - la figure 7 est une vue semblable à la figure 6, montrant une variante ;

- la figure 8 est une vue en perspective des extrémités des éléments rigides montrant une autre variante, les éléments étant démontés ;

- la figure 9 montre les éléments de la figure 8, à l'état monté ; et

- la figure 10 est une vue en perspective d'un "train" articulé mettant en oeuvre l'invention.

La figure 1 illustre schématiquement le principe sur lequel repose l'invention.

On y voit un crochet 1 enfilé dans un anneau 2, situés, l'un dans le plan de la feuille de dessin, l'autre dans un plan orthogonal à ladite feuille.

L'anneau 2 peut pivoter sur le crochet 1 autour du point P2, avec le point P2 restant dans le plan de la feuille de dessin. Ce faisant, l'anneau 2 passe, par exemple à la position 2' ou 2", avec le point P2 venant, respectivement, en P2' et P2". Le déplacement de l'anneau 2, est "canalisé" par la courbure interne du crochet 1 pour autant que l'anneau 2 soit maintenu appliqué contre le crochet 1. Avec un résultat identique, le crochet 1 peut pivoter sur l'anneau 2, autour du point P1, avec le point P1 restant dans le plan de la feuille de dessin.

En outre, l'anneau 2 peut également pivoter sur le crochet 1 dans toute une série de plans orthogonaux au plan de la feuille de dessin et passant par les différentes positions possibles occupées précédemment par le point P2, tels que P2' et P2", le déplacement du crochet 1 étant canalisé par la courbure interne de l'anneau 2, pour autant que le crochet 1 soit maintenu appliqué contre l'anneau 2.

P1 et P2 sont donc mobiles dans les limites autorisées respectivement par les moyens de guidage que constituent la courbure interne du maillon 2 et du crochet 1 et ils sont espacés d'une distance D qui est égale à la moyenne de l'épaisseur e1 du crochet 1 dans la zone de contact et de l'épaisseur e2 de l'anneau 2 dans cette même zone.

Les figures 2a, 2b et 2c illustrent schématiquement des formes d'exécution possibles et non limitatives des pièces-pivots : en anneau torique 2, en plaque polygonale (carrée) 3 présentant une ouverture, en D inversé 4. La
5 pièce-pivot peut également revêtir la forme d'un crochet 1, comme à la figure 1. Ce qui importe est que la pièce présente un évidement 5 bordé au moins en partie par une surface courbe 6, évidement qui peut être circulaire (figures 2a et 2b), partiellement circulaire (figures 1 et
10 2c) ou non circulaire.

Les figures 3a, 3b et 3c illustrent respectivement une première position stable, une position instable et une deuxième position stable d'une première forme d'exécution de l'invention, observée dans le plan du crochet 1.

15 Comme il ressort des figures 3a-c, le système d'articulation est monté partiellement dans un premier élément rigide 7, dit "fixe", et partiellement dans un deuxième élément rigide 8, dit "mobile". Il est bien entendu que cette distinction entre élément "mobile" et
20 élément "fixe" peut être artificielle dans la mesure où, dans certains cas, chacun des éléments peut être considéré comme "mobile" par rapport à l'autre.

L'élément fixe 7 définit un logement 9 divisé par une cloison 10 en une partie proximale 11 (proximale par
25 rapport à l'articulation) et une partie distale 12. Un passage 13 est ménagé dans la cloison 10 pour un tirant 14. Le tirant 14 est composé d'une tige 15 dont l'extrémité proximale forme le crochet 1 et dont l'extrémité distale est pourvue d'une pièce d'arrêt 16. Cette pièce d'arrêt 16
30 peut être la tête d'une vis vissée dans la tige 15, un passage non représenté étant prévu dans le fond 17 du logement 9 pour l'introduction de cette vis et de l'extrémité d'un tournevis. Un ressort à boudin 18 est enfilé sur la tige 15 et prend appui, d'une part, sur la
35 pièce d'arrêt 16, d'autre part, sur la cloison 10. La paroi de la partie proximale 11 du logement 9 présente deux

encoches 19a et 19b situées dans le plan du crochet 1, à chacune desquelles fait suite une rampe 20a et 20b.

L'élément mobile 8 comporte, de même, un logement 23 séparé en une partie proximale 24 et une partie distale 25 par une cloison 26, dans laquelle est ménagé un passage 27 pour un tirant 28. Le tirant 28 est composé d'une tige 29 dont l'extrémité proximale est solidaire d'un bloc parallélépipédique 32, formant organe anti-rotation, de dimensions sensiblement voisines de celle de la partie proximale 24 du logement 23 et qui se prolonge par une plaque carrée 3 présentant un perçage circulaire. A des fins de simplicité, la plaque carrée en question sera, dans la suite, appelée le maillon 3. L'extrémité distale de la tige 29 est pourvue d'une pièce d'arrêt 30 qui, comme la pièce d'arrêt 16, peut être une tête de vis. Un ressort à boudin 31 est enfilé sur la tige 29 et prend appui, d'une part, sur la pièce d'arrêt 30, d'autre part, sur la cloison 26.

L'extrémité proximale de l'élément fixe 7 présente trois face d'appui 33, 34 et 35 et l'extrémité proximale de l'élément mobile 8 présente une face d'appui 36. Les bords 39 et 40 de l'extrémité proximale des éléments fixe et mobile 7 et 8 sont arrondis pour faciliter le mouvement relatif entre les deux éléments.

La tension des ressorts est choisie pour qu'en position stable, le ressort 18 maintienne le crochet 1 en retrait par rapport à la face d'appui 33 et que le ressort 31 maintienne le bloc 32 de telle sorte que sa face proximale affleure la face d'appui 36.

Comme il ressort des figures 3a-c, le crochet 1 est enfilé dans le maillon 3.

A la figure 3a, l'ensemble occupe une première position stable dans laquelle les éléments fixe 7 et mobile 8 sont dans l'alignement l'un de l'autre, la face d'appui 36 de l'élément mobile 8 étant appliquée contre la face d'appui 33 de l'élément fixe. Dans cette position, le crochet 1 est en retrait par rapport à la face d'appui 33

et le maillon 3 est reçu dans la partie proximale 11 du logement 9 de l'élément fixe 7.

5 A la figure 3b, l'élément mobile 8 a été "déboîté" par rapport à la position qu'il occupait à la figure 3a pour pouvoir pivoter selon la flèche F1. Ce déboîtement est rendu possible par une traction exercée par le maillon 3 sur le crochet 1, à l'encontre de la force des ressorts 18 et 31 qui s'en trouvent comprimés. On peut voir que le
10 crochet 1 affleure maintenant la face d'appui 33 et que le bloc 32 fait légèrement saillie hors de l'élément mobile 8. Le pivotement est également rendu possible par la présence de l'encoche 19a qui autorise le passage du maillon 3 et du bloc 32.

15 A la figure 3c, la face d'appui 36 de l'élément mobile 8 est maintenant appliquée contre la face d'appui 34 de l'élément fixe 7. Le crochet 1 et le bloc 32 ont repris leurs positions de la figure 3a et les ressorts 18 et 31 sont également revenus à leur degré de tension initial. Le
20 maillon 3 est en contact avec la rampe 20a par sa tranche non visible, tandis que sa tranche visible est en contact avec une autre rampe, non visible, symétrique à la rampe 20a.

On comprend que, l'élément fixe 7 comportant une deuxième encoche 19b à l'opposé de l'encoche 19a, l'élément
25 mobile 8 pourrait être amené dans un troisième position stable, à savoir avec sa face d'appui 36 appliquée contre la face d'appui 35 de l'élément fixe 7.

Un tirant 28', semblable au tirant 28, est représenté isolément à la figure 5. On y retrouve la tige 29, le bloc
30 anti-rotation 32, un maillon 3', légèrement différent du maillon 3, et la tête de vis 30.

Les figures 4a, 4b et 4c illustrent respectivement une première position stable, une position instable et une
35 deuxième position stable d'une deuxième forme d'exécution de l'invention, observée, cette fois, dans le plan du maillon 3.

La forme d'exécution des figures 4a-c diffère de celle des figures 3a-c par le fait que l'élément fixe 7' comporte cinq face d'appui, à savoir une face d'appui en bout 33 comme dans la forme d'exécution précédente, et quatre faces d'appui latérales, dont deux seulement 37 et 38 sont visibles sur les figures. Les deux autres sont situées comme les faces d'appui 34 et 35 de l'élément 7. Il s'ensuit que l'élément rigide 7' comporte quatre encoches dont trois sont visibles, 19a, 19c et 19d, encoches auxquelles font suite des rampes telles que 20c et 20d.

La configuration de l'élément fixe 7' ressort plus clairement de la figure 6. On y voit que l'élément fixe 7' comporte une face d'appui en bout 33 et quatre faces d'appui latérales dont deux seulement 37 et 38 sont visibles sur la figure. Les deux autres faces d'appui sont respectivement à l'opposé des faces 37 et 38. Une encoche, telle que 19a, 19d, est ménagée dans chaque face d'appui latérale, les encoches de deux faces opposées étant situées dans le même plan. Cette forme d'exécution offre donc deux plans de débattement et cinq positions stables : éléments 7' et 8 alignés, ou éléments 7' et 8 à 90°, dans l'une des quatre positions possibles.

La figure 7 illustre une variante d'exécution de la forme d'exécution de la figure 6, où l'on retrouve un élément fixe 7'' et un élément mobile 8', mais dans laquelle des rampes, telles que 41, sont ménagées sur le long des bords des encoches, telles que 19b, pour faciliter la pénétration et le guidage du maillon 3 dans lesdites encoches.

La figure 8 illustre une autre variante dans laquelle la face d'appui en bout 33 de l'élément fixe 7''' présente un relief concave 42 de taille et géométrie correspondant à celles d'un relief convexe 43 prévu sur la face d'appui 36' de l'élément mobile 8'''. De même, chaque encoche, telle que 19b, s'épanouit en un relief concave 44 de taille et géométrie correspondant à celles du relief convexe 43. Comme il ressort de la figure 9, cette disposition permet à

l'élément mobile 8''' de tourner autour de son axe longitudinal, dans l'une quelconque de ses positions stables. Naturellement, dans ce cas, le tirant inclus dans l'élément 8''' est dépourvu de bloc anti-rotation. Une
5 telle forme d'exécution est utilisable, par exemple, dans la fabrication d'un endoscope.

La figure 10 illustre une application possible de l'invention, à savoir la réalisation d'un "train" articulé d'éléments. Les éléments 70 et 80 sont articulés en A selon
10 l'invention et, l'un, tel que 70 présente un filetage mâle 71, tandis que l'autre, tel que 80, présente un filetage femelle 81. Le filetage mâle 71 est susceptible de venir en prise avec un filetage femelle 81' prévu dans un autre
élément 80', semblable à l'élément 80, ou d'une autre
15 nature, par exemple une liaison à une caméra, un capteur, etc.. Un tel train articulé d'éléments est susceptible d'être utilisé en robotique médicale, par exemple.

Il est bien entendu que la présente invention n'est pas limitée aux formes d'exécution décrites et
20 représentées. En particulier, bien que ces formes d'exécution montrent des articulations susceptibles d'avoir, en plus de la position alignée stable, deux ou quatre positions angulaires (latérales) stables, elles pourraient n'en avoir qu'une, par exemple dans
25 l'application de l'articulation à une monture de lunettes.

Par ailleurs, il peut être prévu des moyens permettant de régler la force des ressorts pour empêcher les faces d'appui des éléments rigides de se décoller l'une
de l'autre, la force de pression des ressorts pouvant faire
30 office de moyen de freinage afin de bloquer l'articulation dans la configuration désirée.

Dans une forme d'exécution particulière, il est enfin possible d'intégrer des dispositifs de commande, de mesure de position et de transmission d'information dans un volume
35 limité du corps de l'un des éléments rigides, pour permettre le développement de milli-robots ou de micro-robots.

REVENDICATIONS

1. Système d'articulation comportant au moins un point de pivotement entre une extrémité d'un premier élément rigide (7) et une extrémité d'un second élément rigide (8), lesdites extrémités présentant des surface d'appui aptes à s'appairer respectivement l'une sur l'autre, des moyens élastiques étant prévus pour maintenir l'appui entre lesdites surfaces, caractérisé en ce que ledit système comporte au moins un point de pivotement (P1,P2) immatériel mobile dans deux plans orthogonaux dans les limites que lui permettent des moyens de guidage (6), et des moyens (19a-c) n'autorisant le pivotement que dans un ou des plans dont le nombre et l'orientation sont déterminés.

2. Système d'articulation selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte deux tels points (P1,P2) de pivotement immatériels situés sur deux plans différents et sensiblement orthogonaux

3. Système d'articulation selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comporte deux pièces-pivots (1,2) présentant, chacune, une zone évidée limitée par une surface (6) au moins en partie courbe, chacune desdites pièces-pivots dépendant respectivement d'un desdits éléments rigides, lesdites pièces-pivots étant sensiblement orthogonales l'une à l'autre, et engagées l'une dans l'autre par interpénétration de leur zone évidée respective de façon à pouvoir pivoter l'une par rapport à l'autre, à la manière des maillons d'une chaîne.

4. Système d'articulation selon la revendication 3, caractérisé en ce que lesdites pièces-pivots revêtent la forme d'un anneau (2), d'une boucle, d'un crochet (1) ou d'une plaque polygonale (3) présentant un évidement (5) limité par une surface (6) au moins partiellement courbe.

5. Système d'articulation selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que la surface au moins partiellement courbe (6) limitant la zone évidée de chacune des pièces-pivots est circulaire.

6. Système d'articulation selon l'une quelconque des revendication 3 à 5, caractérisé en ce que l'une au moins des extrémités desdits éléments rigides (7,8) intègre un logement (9,23), ouvert côté articulation, et pourvu d'un tirant (14,28) dont une extrémité (16,30) est captive dudit logement et dont l'autre extrémité (1,2) constitue, l'une desdites pièces-pivots, lesdits moyens élastiques (18,31) coopérant avec ledit tirant pour contraindre les faces d'appui (33,36; 34,36; 35,36) desdits éléments rigides à demeurer en contact l'une avec l'autre.

7. Système d'articulation selon l'une quelconque des revendication 3 à 6, caractérisé en ce que l'une au moins des extrémités desdits éléments rigides (1,2) intègre un logement ouvert côté articulation et la paroi dudit logement présente au moins une encoche axiale (19a,19b) dont la géométrie et la taille permettent à une partie de pièce-pivot (32) de pénétrer dans ladite encoche depuis l'extrémité ouverte dudit logement

8. Système d'articulation selon l'une quelconque des revendications 3 à 7, caractérisé en ce qu'un relief anti-rotation (32) est prévu sur l'une des pièces-pivots.

9. Système d'articulation selon la revendication 8, caractérisé en ce que ledit relief anti-rotation (32) constitue la partie de pièce-pivot susceptible de pénétrer dans la ou les encoches.

10. Système d'articulation selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, caractérisé en ce que ladite paroi présente des rampes d'accès (41) à ladite encoche depuis l'extérieur de l'élément rigide.

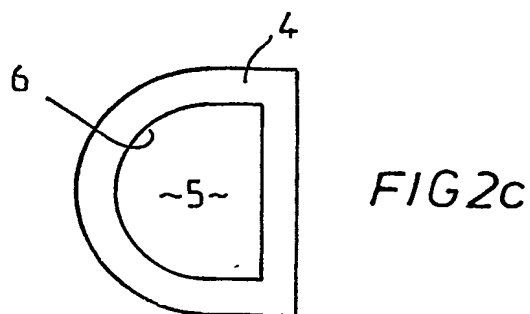
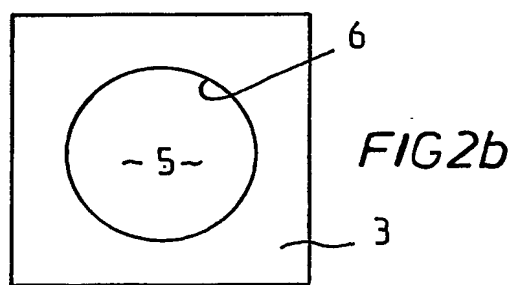
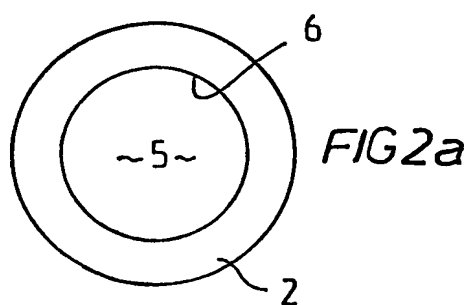
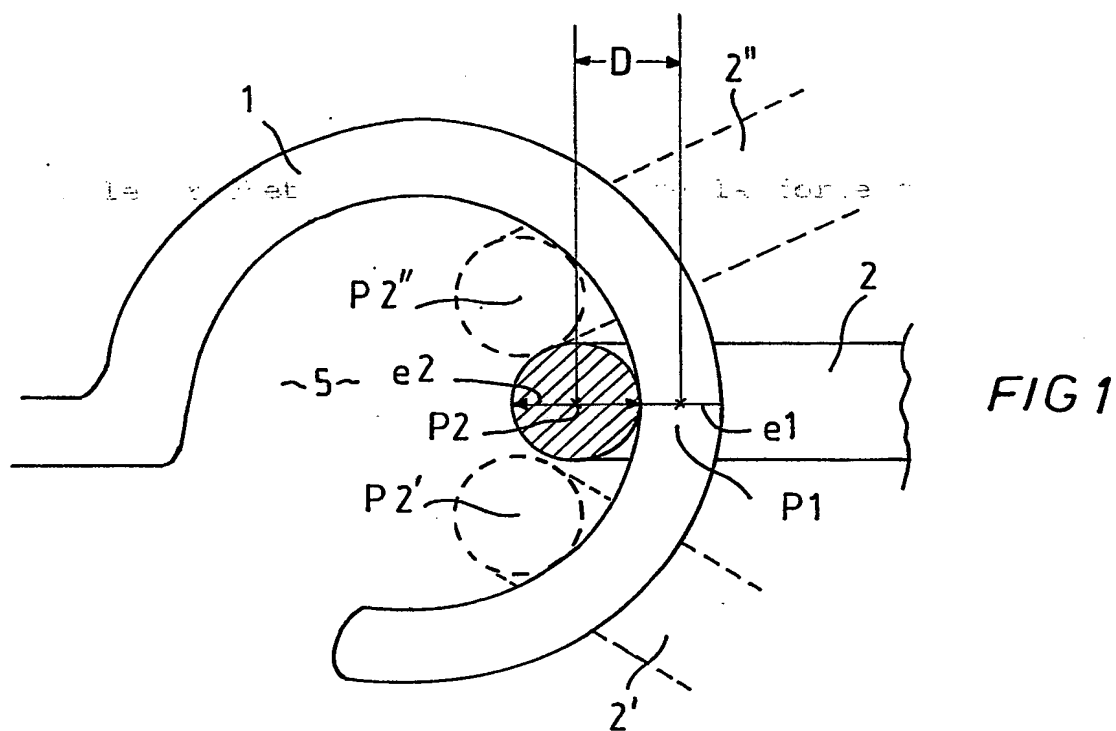
11. Système d'articulation selon l'une quelconque des revendications 7 à 10, caractérisé en ce que, sur la face extérieure de ladite paroi et à l'opposé de l'extrémité ouverte du logement, ladite encoche s'épanouit en une surface de révolution concave (44) (ou convexe) et en ce que l'extrémité de l'autre élément rigide comporte une surface de révolution convexe (43) (ou concave) de taille et de forme complémentaires.

12. Système d'articulation selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que lesdits faces d'appui présentent au moins une paire de reliefs complémentaires adaptés à venir en prise dans une position angulaire relative sélectionnée des deux éléments rigides (7,8).

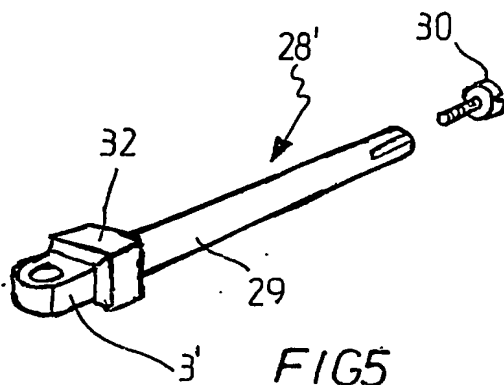
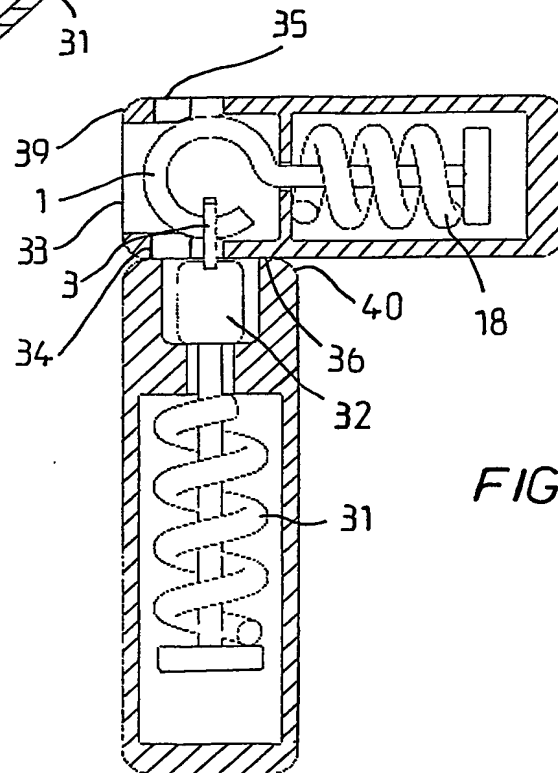
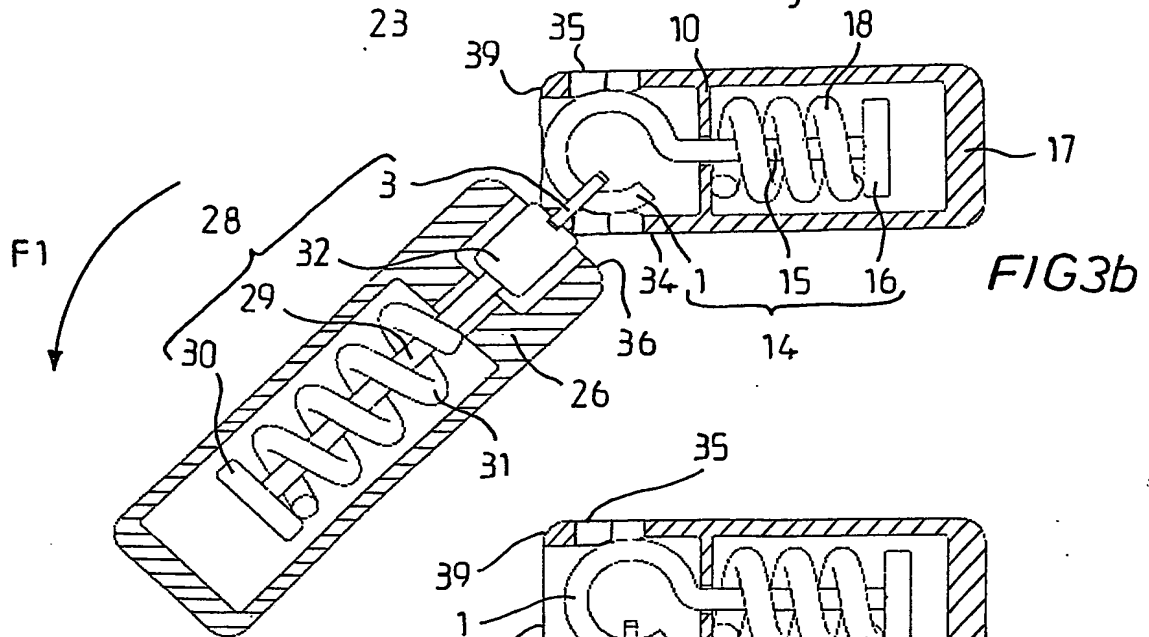
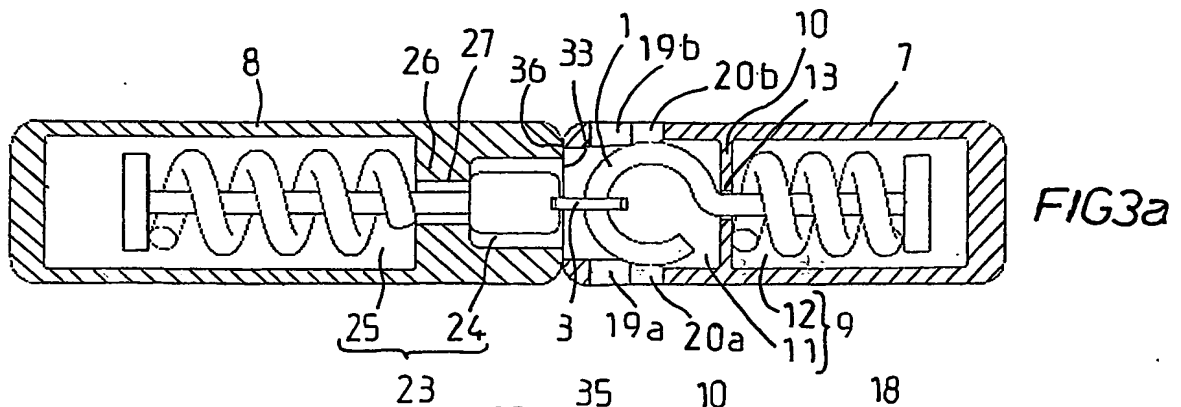
13. Système d'articulation selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que lesdits éléments rigides (7,8) sont respectivement une branche de lunettes et une face de lunettes.

14. Système d'articulation selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que l'un au moins des éléments (70) comporte, à son extrémité opposée à l'articulation (A), un moyen de réunion (71) susceptible de venir en prise temporaire avec un moyen de réunion complémentaire (81') prévu sur un autre élément (80').

15. Système d'articulation selon l'une quelconque des revendications 1 à 12 et 14, caractérisé en ce que lesdits éléments rigides appartiennent à une suite articulée pour un usage en robotique.



214



314

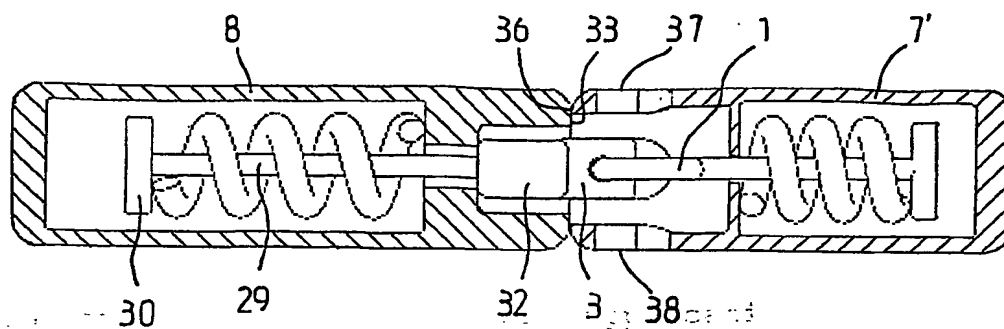


FIG 4a

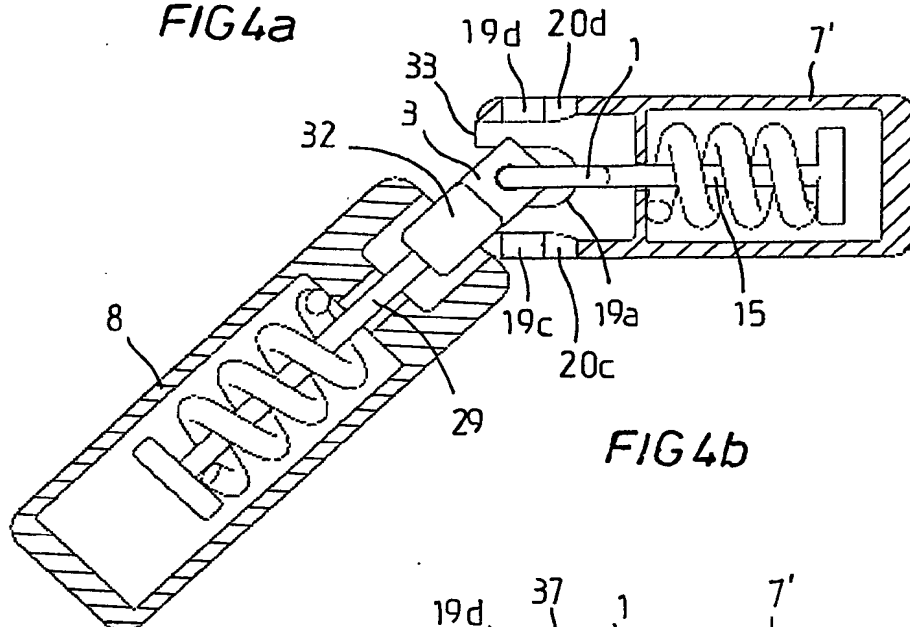


FIG 4b

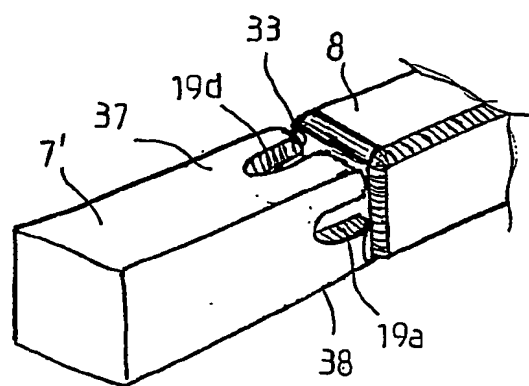


FIG 6

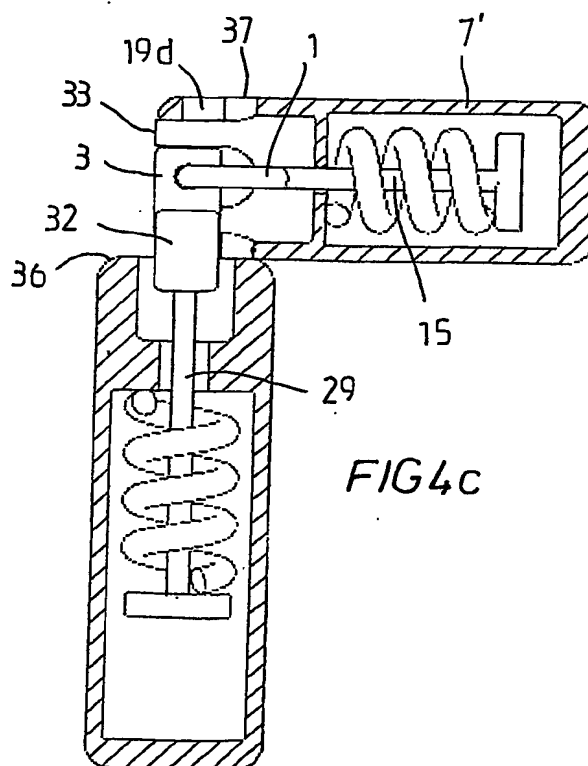


FIG 4c

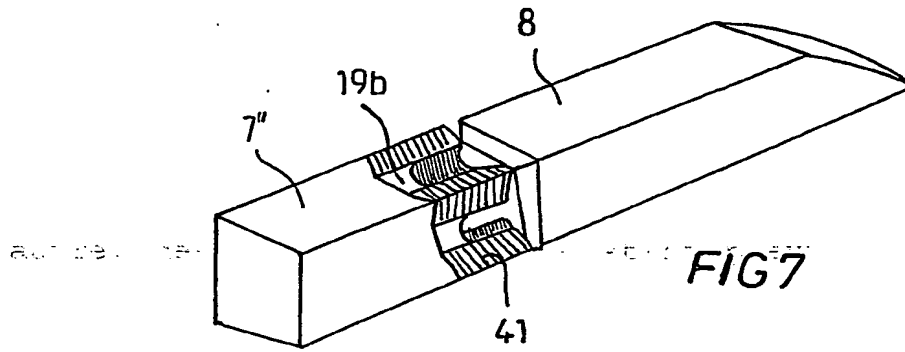


FIG 7

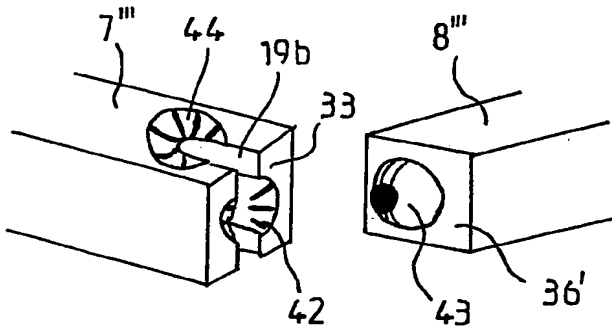


FIG 8

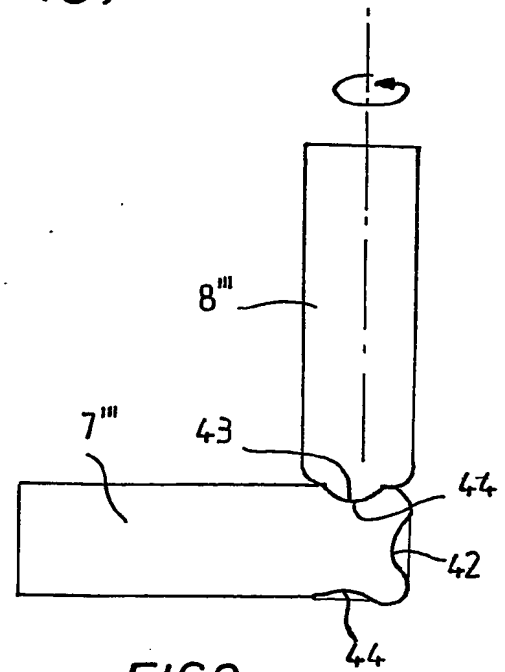


FIG 9

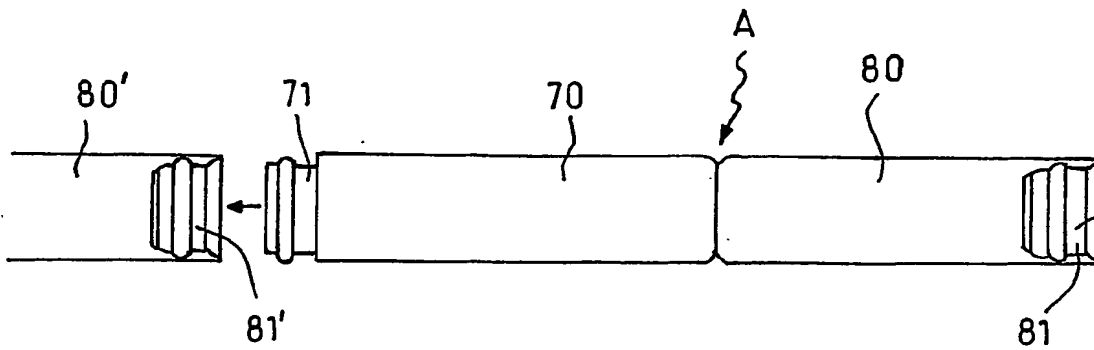


FIG 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/04/000135

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F16C11/06 B25J17/02 G02C5/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 E05D F16C F16D F16M F16B B25J G02C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 785 528 A (SODERBERG MARK S) 22 November 1988 (1988-11-22) figures 7,9 column 4, line 38 - column 5, line 7	1,14,15
A	FR 2 746 151 A (CHENE RICHARD) 19 September 1997 (1997-09-19) cited in the application abstract; figures 2-7 page 5, line 19 - line 22 page 5, line 30 page 10, line 8 - line 16 page 12, line 2 - line 15 page 13, line 19 - line 27	1,13,15
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 May 2004

Date of mailing of the international search report

01/06/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lumineau, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR0004/000135

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 715 690 A (MORENO FABRICE) 4 August 1995 (1995-08-04) figures 2-5 page 4, line 6 - page 5, line 10 page 5, line 23 - line 25 page 6, line 35 - page 7, line 12 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/F/000135

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4785528	A	22-11-1988	US 4894901 A	23-01-1990
FR 2746151	A	19-09-1997	FR 2746151 A1	19-09-1997
			AT 219205 T	15-06-2002
			BR 9708058 A	27-07-1999
			CN 1216083 A ,B	05-05-1999
			DE 69713297 D1	18-07-2002
			DE 69713297 T2	13-02-2003
			EP 0886712 A1	30-12-1998
			WO 9735085 A1	25-09-1997
			JP 2000513424 T	10-10-2000
			US 6168341 B1	02-01-2001
FR 2715690	A	04-08-1995	FR 2715690 A1	04-08-1995

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Requête internationale No
PCT/F 4/000135

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 F16C11/06 B25J17/02 G02C5/22

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 E05D F16C F16D F16M F16B B25J G02C

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 4 785 528 A (SODERBERG MARK S) 22 novembre 1988 (1988-11-22) figures 7,9 colonne 4, ligne 38 - colonne 5, ligne 7	1,14,15
A	FR 2 746 151 A (CHENE RICHARD) 19 septembre 1997 (1997-09-19) cité dans la demande abrégé; figures 2-7 page 5, ligne 19 - ligne 22 page 5, ligne 30 page 10, ligne 8 - ligne 16 page 12, ligne 2 - ligne 15 page 13, ligne 19 - ligne 27	1,13,15
	-/--	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *Z* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

18 mai 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

01/06/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Lumineau, S

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/004/000135

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	<p>FR 2 715 690 A (MORENO FABRICE) 4 août 1995 (1995-08-04) figures 2-5 page 4, ligne 6 - page 5, ligne 10 page 5, ligne 23 - ligne 25 page 6, ligne 35 - page 7, ligne 12</p>	1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/FR04/000135

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4785528	A	22-11-1988	US 4894901 A	23-01-1990
FR 2746151	A	19-09-1997	FR 2746151 A1	19-09-1997
			AT 219205 T	15-06-2002
			BR 9708058 A	27-07-1999
			CN 1216083 A ,B	05-05-1999
			DE 69713297 D1	18-07-2002
			DE 69713297 T2	13-02-2003
			EP 0886712 A1	30-12-1998
			WO 9735085 A1	25-09-1997
			JP 2000513424 T	10-10-2000
			US 6168341 B1	02-01-2001
FR 2715690	A	04-08-1995	FR 2715690 A1	04-08-1995